

561 HVACPro

Infrared Thermometer

Mode d'emploi

PN 2562924
February 2006 (French)
© 2006 Fluke Corporation. All rights reserved. Printed in USA.
All product names are trademarks of their respective companies.

LIMITES DE GARANTIE ET DE RESPONSABILITE

La société Fluke garantit l'absence de vices de matériaux et de fabrication de ses produits pendant une période de deux ans à compter de la date d'achat. Cette garantie ne couvre pas les fusibles, les piles jetables ou les dommages découlant d'un accident, de négligence, de mauvaise utilisation, d'altération, de contamination ou de conditions anormales de fonctionnement ou de manipulation. Les distributeurs agréés par Fluke ne sont pas autorisés à appliquer une garantie plus étendue au nom de Fluke. Pour obtenir des services pendant la période de garantie, communiquez avec le centre de service autorisé Fluke le plus près de chez vous, notez les informations d'autorisation de retour, puis envoyez le produit à ce centre de service avec une description du problème.

LA PRÉSENTE GARANTIE EST LE SEUL ET EXCLUSIF RECOURS DE L'UTILISATEUR ET TIENT LIEU DE TOUTES AUTRES GARANTIES, EXPLICITES OU IMPLICITES, Y COMPRIS TOUTE GARANTIE IMPLICITE QUANT À L'APTITUDE DU PRODUIT À ÊTRE COMMERCIALISÉ OU APPLIQUÉ À UNE FIN OU À UN USAGE DETERMINÉ. FLUKE NE POURRA ETRE TENU RESPONSABLE D'AUCUN DOMMAGE PARTICULIER, INDIRECT, ACCIDENTEL OU CONSECUTIF, NI D'AUCUNS DEGATS OU PERTES DE DONNEES, SUR UNE BASE CONTRACTUELLE, EXTRA-CONTRACTUELLE OU AUTRE. Étant donné que certains pays ou états n'admettent pas les limitations d'une condition de garantie implicite, ou l'exclusion ou la limitation de dégâts accidentels ou consécutifs, il se peut que les limitations et les exclusions de cette garantie ne s'appliquent pas à chaque acheteur.

Fluke Corporation
P.O. Box 9090
Everett, WA 98206-0777
États-Unis

Fluke Europe B.V.
P.O. Box 1186
5602, boul. Eindhoven
Pays-Bas

11/99

Table de matières

Titre **Page**

561 HVACPro
Infrared Thermometer

Introduction

Le thermomètre à infrarouges Fluke HVACPro modèle 561 (ci-après le « thermomètre ») permet de déterminer la température de surface en mesurant la quantité d'énergie infrarouge rayonnée par la surface de la cible ou en utilisant une sonde thermocouple pour une mesure par contact. Le thermomètre a été conçu spécialement pour les applications de chauffage, ventilation et climatisation (CVC).

Comment contacter Fluke

Pour communiquer avec Fluke, composez l'un des numéros suivants :

Etats-Unis : 1-888-44-FLUKE (1-888-443-5853)
Canada : 1-800-36-FLUKE (1-800-363-5853)
Europe : +3140 2675200
Japon : +81-3-3434-0181
Singapour : +65-738-5655
Dans les autres pays : +1-425-446-5500
Pour les services aux Etats-Unis : 1 888 99-FLUKE (1 888 993-5853)

Ou visitez le site Web de Fluke : www.fluke.com.
Pour enregistrer votre appareil, consultez le site register.fluke.com.

Consignes de sécurité

⚠ Avertissement

Un message Avertissement indique des situations et des actions qui présentent des dangers pour l'utilisateur. Pour éviter les risques d'électrocution ou les dommages corporels, respecter les consignes suivantes :

- **Ne pas diriger le laser directement en direction des yeux ou indirectement vers des surfaces réfléchissantes.**
- **Inspecter le boîtier du thermomètre avant d'utiliser ce dernier. Ne pas utiliser le thermomètre s'il semble endommagé. Rechercher les éventuelles fissures ou les parties de plastique manquantes.**
- **Remplacer les piles dès que l'indicateur ( ) apparaît.**
- **Ne pas utiliser le thermomètre s'il ne fonctionne pas correctement. Sa protection est probablement défectueuse. En cas de doute, faire réviser le thermomètre.**
- **Ne pas utiliser le thermomètre à proximité de gaz explosifs, de vapeurs ou de poussière.**
- **Ne pas connecter la sonde externe en option à des circuits électriques sous tension.**
- **Pour éviter les brûlures, noter que les objets très réfléchissants entraînent des mesures de températures inférieures à la température réelle.**
- **Cet appareil doit être utilisé selon les conditions spécifiées dans ce mode d'emploi afin de ne pas entraver sa protection intrinsèque.**

Attention

Pour ne pas être endommagé, le thermomètre ou l'équipement testé doit être protégé des facteurs suivants :

- **CEM (champs électromagnétiques), soudages à l'arc, chauffages à induction, etc.**
- **l'électricité statique**
- **choc thermique (dû aux changements de température ambiante importants ou abrupts) – laisser le thermomètre se stabiliser pendant 30 minutes avant l'emploi).**
- **Ne pas laisser le thermomètre sur des objets à température élevée ou à proximité.**

Le tableau 1 et la Figure 1 montrent divers symboles et marquages de sécurité présents sur le thermomètre et dans ce manuel.

Tableau 1. Symboles

Symbole	Explication
⚠	Risque de danger. Informations importantes. Se reporter au mode d'emploi.
	Avertissement Laser.
CE	Conforme aux directives de l'Union européenne et de l'Association européenne de libre-échange (AELE).
	Ne pas mettre ce produit au rebut avec les déchets ménagers non triés. Contacter Fluke ou un centre de recyclage qualifié pour sa mise au rebut.
	Pile
MC 沪制01120009号	Marque de fabrication chinoise des produits fabriqués en République populaire de Chine (RPC)



efh010f.eps

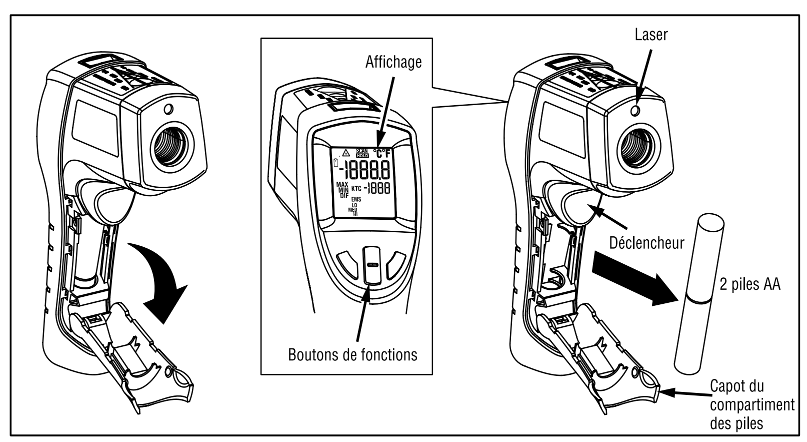
Figure 1. Symboles et marques de sécurité

Caractéristiques

Le thermomètre inclut :

- Visée laser à spot simple
- Ecran rétroéclairé
- Boîtier rigide
- Température actuelle, plus affichage des températures MIN, MAX, DIF
- Sélecteur d'émissivité facile à utiliser
- Thermocouple de type K, sonde Velcro pour tuyauterie
- Deux piles AA

Les fonctions du thermomètre sont représentées à la Figure 2.



efi007f.eps

Figure 2. Thermomètre à infrarouges

Affichage

Cet affichage de température principal indique la température IR actuelle ou la plus récente jusqu'à la fin d'un délai de maintien de 7 secondes.

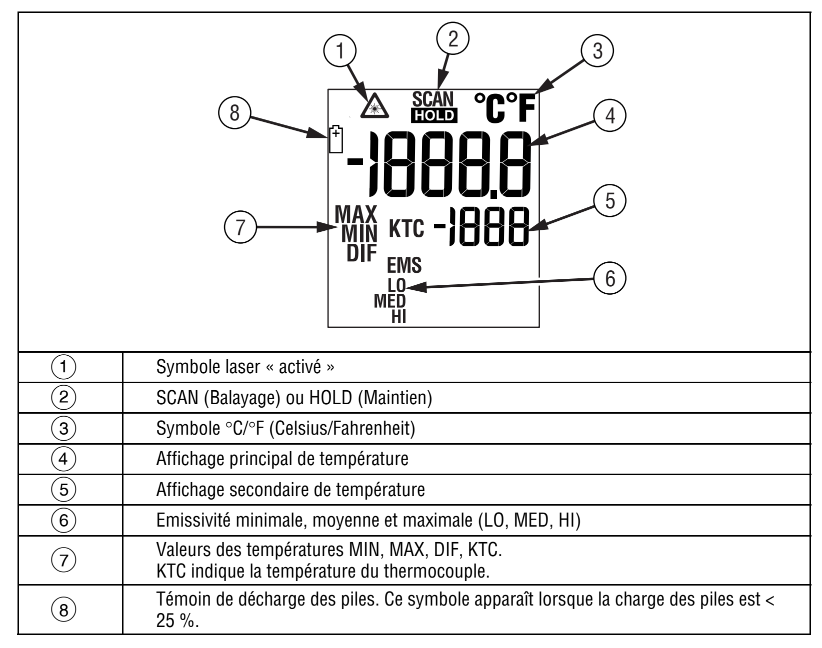
L'afficheur de température secondaire indique la température actuelle du thermocouple lorsqu'un thermocouple de type K est fixé. Si aucun thermocouple n'est connecté, le petit afficheur de température indique le maximum, le minimum ou la différence des températures entre le maximum et le minimum.

Vous pouvez basculer à tout moment entre le minimum, le maximum et la différence des températures IR lorsque l'affichage est actif. Les températures MIN, MAX et DIF sont calculées et actualisées en permanence lorsque le déclencheur est activé. Une fois le déclencheur relâché, les températures MIN, MAX et DIF sont maintenues à l'écran pendant 7 secondes.

Remarques

Lorsque les piles sont faibles, *apparaît à l'écran.*

La dernière sélection (MIN/MAX/DIF) est maintenue sur l'affichage secondaire, même quand le thermomètre est éteint, à condition que les piles ne soient pas épuisées.



①	Symbole laser « activé »
②	SCAN (Balayage) ou HOLD (Maintien)
③	Symbole °C/°F (Celsius/Fahrenheit)
④	Affichage principal de température
⑤	Affichage secondaire de température
⑥	Emissivité minimale, moyenne et maximale (LO, MED, HI)
⑦	Valeurs des températures MIN, MAX, DIF, KTC. KTC indique la température du thermocouple.
⑧	Témoin de décharge des piles. Ce symbole apparaît lorsque la charge des piles est < 25 %.

Figure 3. Affichage du thermomètre

Boutons et connecteur

Bouton/ Connecteur	Description
MIN MAX	Appuyez sur MIN MAX, puis sur pour basculer entre les options MIN, MAX et DIF.
	Le bouton permet d'afficher les fonctions MIN, MAX et DIF dans l'affichage secondaire, selon la fonction activée la plus récente.
EMS	Sélectionne le réglage de l'émissivité. Utilisez pour basculer entre LO (0,3), MED (0,7) ou HI (0,95).
[connecteur]	Sonde thermocouple de type K utilisée pour établir les mesures de température à contact.

Mode opératoire du thermomètre

Les thermomètres à infrarouges mesurent la température en surface d'un objet opaque. L'optique du thermomètre détecte l'énergie infrarouge qui est recueillie et ciblée sur un détecteur. L'électronique de l'appareil convertit ensuite les informations en une valeur de température qui apparaît sur l'affichage. Le laser n'est utilisé que pour l'orientation du faisceau.

Fonctionnement du thermomètre

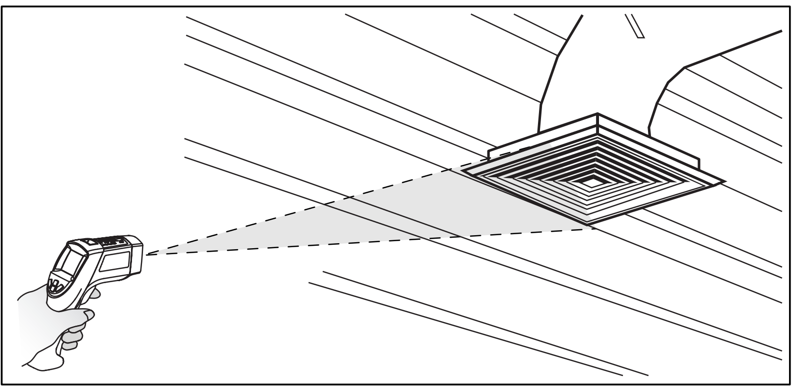
Le thermomètre est démarré en activant le déclencheur. Le thermomètre s'éteint s'il ne détecte aucune activité pendant 7 secondes.

Pour mesurer la température, pointez le thermomètre sur la cible, actionnez et maintenez la gâchette. Relâchez la gâchette pour maintenir la valeur de température affichée.

Veillez à tenir compte du rapport de la distance par rapport à la taille du point et du champ. Le laser n'est utilisé que pour la visée.

Repérage d'un point chaud ou froid

Pour détecter un spot chaud ou froid, dirigez le thermomètre en dehors de la zone ciblée. Balayez ensuite lentement cette zone d'un mouvement vertical de bas en haut de façon à identifier le point chaud ou froid. Voir Figure 4.

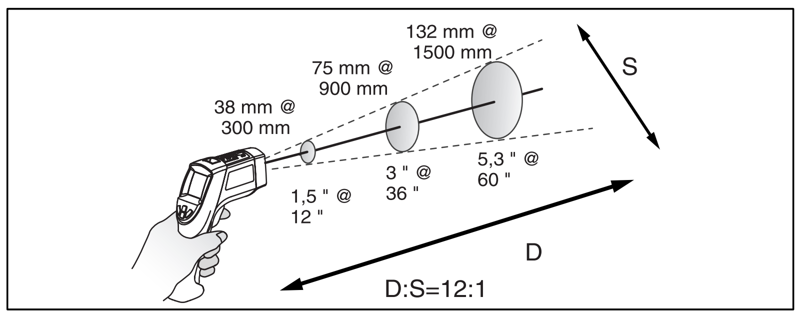


efh014f.eps

Figure 4. Repérage d'un point chaud ou froid

Distance et taille des points

A mesure que la distance (D) de la cible mesurée augmente, la taille du point (S) de la zone mesurée par l'appareil s'agrandit. Les dimensions du point indiquent 90 % d'énergie périphérique. Le rapport D:S maximal est obtenu lorsque le thermomètre est à 900 mm (36 pouces) de la cible pour créer une taille de point de 75 mm (3 pouces). Voir Figure 5.

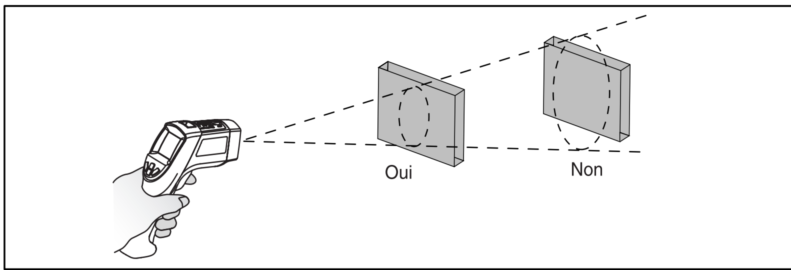


efi005f.eps

Figure 5. Distance et taille des points

Champ de visée

Assurez-vous que la cible est plus grande que la dimension du point. Plus une cible est petite, plus il faut s'en rapprocher. Voir Figure 6.



efi004f.eps

Figure 6. Champ de visée

Emissivité

L'émissivité décrit les caractéristiques d'émission d'énergie des matériaux. La plupart des matériaux organiques et peints ou des surfaces oxydées ont une émissivité d'environ 0,95.

Le cas échéant, pour compenser les relevés inexacts résultant de mesures sur des surfaces métalliques brillantes, couvrez la surface à mesurer de ruban opaque ou de peinture matte noire (< 148 °C/300 °F) et utilisez le réglage d'émissivité élevée. Laissez le ruban ou la peinture se stabiliser à la même température que la surface qu'ils recouvrent. Mesurez la température à la surface du ruban ou de la peinture.

Si vous ne pouvez pas peindre ou masquer la cible de ruban, vous pouvez améliorer la précision des mesures en utilisant le sélecteur d'émissivité. Même avec le sélecteur d'émissivité, il est parfois difficile d'obtenir une mesure infrarouge totalement exacte à partir d'une cible présentant une surface brillante ou métallique. L'expérimentation, en utilisant la sonde pour déterminer les températures repères ainsi que l'expérience vous aideront à choisir le meilleur réglage adapté aux mesures spécifiques.

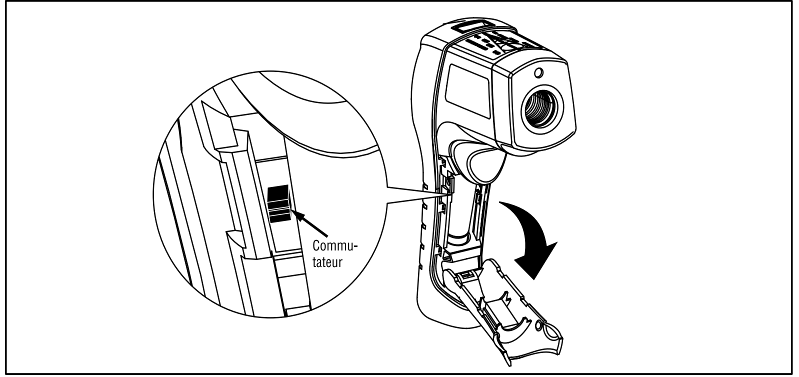
Le thermomètre permet trois réglages d'émissivité : minimale (0,3), moyenne (0,7) et maximale (0,95). Reportez-vous au tableau 2. Les recommandations associées aux paramètres d'émissivité du tableau sont destinées à des situations typiques. Adaptez ces recommandations en fonction de votre situation spécifique.

Tableau 2. Emissivité de surface

Surface mesurée	Réglage du sélecteur	Surface mesurée	Réglage du sélecteur
Aluminium		**Fer, fonte**	
Oxydé	Min	Oxydé	Max, moyen
Alliage A3003		Inoxydé	Min
Oxydé	Min	Fondu	Min
Rugosifiée	Min	Fer forgé	
Laiton		**Terne**	**Max**
Poli	Min	Plomb	
Oxydé	Min	Brut	Min
Cuivre		**Oxydé**	**Min, moyen**
Oxydé	Moyenne	Molybdène	
Borniers électriques	Moyenne	Oxydé	Min, moyen
Haynes		**Nickel**	
Alliage	Moyenne	Oxydé	Min
Inconel		**Platine**	
Oxydé	Max, moyen	Noir	Max
Sablé	Moyenne	Acier	
Poli électolytiquement	Min	Laminé à froid	Max
Fer		**Tôle dépolie**	**Moyen**
Oxydé	Max, moyen	Tôle polie	Min
Rouillé	Moyen	Zinc	
		Oxydé	Min

Sélection des degrés °C ou °F.

Ouvrez le compartiment des piles et repérez le sélecteur positionné entre le bord gauche des piles près de la paroi du thermomètre. Pour basculer entre °C et °F, utilisez un petit tournevis ou un trombone pour amener le sélecteur sur la position souhaitée. Voir Figure 7.



efi012f.eps

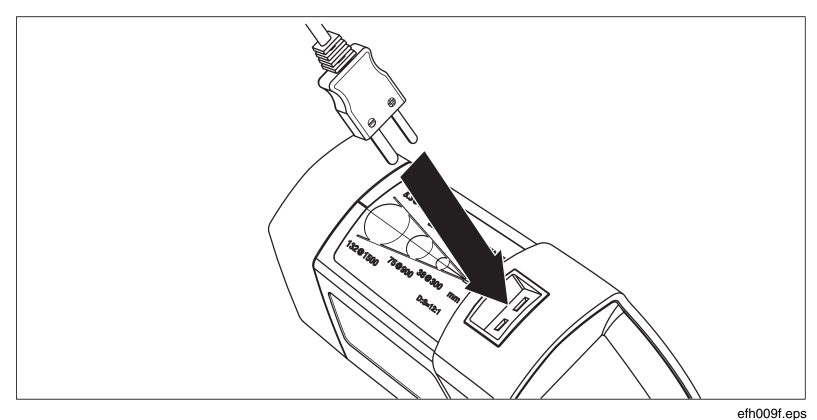
Figure 7. Sélection des degrés °C ou °F

Utilisation de la sonde de température à contact

⚠⚠Avertissement

Pour éviter les chocs électriques et les blessures, ne pas brancher la sonde externe en option à des circuits électriques sous tension.

Branchez la sonde dans l’entrée au sommet du thermomètre. La température de sonde et KTC apparaît dans l’affichage secondaire. La température infrarouge active continue de s’afficher dans l’afficheur primaire. Branchez la sonde de température conformément à la Figure 8.



efh009f.eps

Figure 8. Branchement de la sonde de température

Le tableau 3 contient la liste des sondes de température recommandées pour le thermomètre:

Tableau 3. Sondes de température recommandées

Sonde	Utilisation
80PK-25	La sonde perforante est l'option la plus polyvalente. Excellente pour vérifier la température de l'air des conduits, la température de surface sous les moquettes/rembourrages, des liquides, des puits de thermomètre, des températures d'évacuation et pour pénétrer l'isolation des tuyaux.
80PK-1	Cette sonde à perle polyvalente est une solution alternative pour mesurer rapidement et avec précision les températures de surface et les températures de l'air dans les conduits, les températures d'aération.
80PK-8	Les sondes de température à collier de serrage (2) sont essentielles pour le suivi des différentiels de température en constante évolution sur les boucles de tuyauterie et les tubulures d'eau chaude, et excellentes pour obtenir des températures de réfrigération rapides et précises.
80PK-26	La sonde conique est une excellente sonde généraliste de mesure de surface et de gaz, disposant d'une bonne longueur et d'un revêtement d'embout à faible masse pour une réaction accélérée aux températures de l'air et des surfaces.
80PK-9	La sonde de perforation d'isolant dispose d'un embout pointu pour perforer l'isolation des tuyaux, et d'un embout à bout plat pour obtenir des mesures de contact thermique en surface, des températures de conduits et des températures d'évacuation.

Maintien (HOLD)

L'affichage reste activé pendant 7 secondes après le relâchement du déclencheur. Le mot HOLD apparaît dans la zone supérieure centrale de l'afficheur. Lorsque la gâchette est actionnée de nouveau, le thermomètre engage les mesures en utilisant la dernière fonction sélectionnée.

Mesures typiques

Cette section décrit une série de mesures que les spécialistes CVC relèvent fréquemment. Le rétroéclairage et le laser sont activés lorsque vous relevez des valeurs avec le thermomètre.

Mesure de température de la gaine d'isolation des tuyaux de refroidissement/chauffage

1. Appuyez sur EMS, puis sur ⇳ pour sélectionner un réglage d'émissivité.
   - Emissivité maximale (HI) pour l'isolation à gaine PVC ou vinyle
   - Emissivité minimale (LO) pour l'isolation à revêtement métallique

   Remarque

   Une autre solution consiste à recouvrir de ruban isolant noir la surface de la gaine. Balayez la surface pour comparer les températures des gaines d'isolation et du ruban. Réglez l'émissivité de façon à rapprocher le plus possible la température de la gaine de celle du ruban.

2. Branchez la sonde thermocouple. La sonde est suspendue en l'air pour mesurer la température de l'air ambiant afin de comparer le différentiel de température. L'écart de température entre la gaine d'isolation et l'air ambiant indique une fuite ou une isolation défectueuse.
3. Relevez la température de la gaine d'isolation.

Mesure de la température du point de rosée

La température de la gaine d'isolation relevée en un point du tuyau est une température critique. Si la température de la gaine atteint la température du point de rosée, une condensation se forme.

- La formation de condensation est le plus souvent provoquée par une température sèche faible et une température humide élevée (basse température, humidité relative élevée).
- Utilisez le Fluke 971 pour mesurer l'humidité relative du grenier/vide sanitaire et déterminer la température du point de rosée. La condensation se forme sur le ruban à cette température.
- Utilisez le thermocouple pour mesurer la surface de température de l'enveloppe du tuyau. La température doit rester au-dessus de la température du point de rosée du grenier ou vide sanitaire à tout moment.
- Dans les greniers, le point de rosée est observé le plus souvent la nuit lorsque le grenier se refroidit. Une diminution de la chaleur dans le grenier signifie un moindre gain thermique pour l'enveloppe, qui sera plus proche du point de rosée.
- Les vides sanitaires sont toujours plus froids et difficiles à interpréter. Une isolation généreuse et étroite de ruban autour du tuyau est essentielle. Le scellement des ouvertures, l'isolation des parois du périmètre, la pose d'une barrière de vapeur continue et l'ajout d'un déshumidificateur à basse température et à haute capacité sont souvent nécessaires pour éviter l'humidification et les problèmes de moisissures.

Tests des conduits de reprise d'air isolés

1. Branchez une sonde thermocouple.
2. Placez la sonde thermocouple dans le flux d'air recyclé au niveau de la grille de reprise d'air.
3. Lisez la température de l'air recyclé dans l'afficheur de température secondaire.
4. Ouvrez un petit orifice de test dans le conduit de reprise au niveau de l'armoire de traitement d'air.
5. Placez la sonde thermocouple dans le flux d'air recyclé au niveau de l'armoire (pour la cohérence des mesures, utilisez la sonde décrite dans l'étape 2. Des sondes 80PK-25, 80PK26 ou similaires sont recommandées pour traverser les orifices de test des conduits.)
6. Lisez la température de l'air recyclé dans l'afficheur secondaire.
7. Scellez l'orifice de test une fois l'opération terminée.

Remarque

Le différentiel de température doit être négligeable (inférieur à 1 à 2 degrés). Un grand écart de températures indique des fuites d'air ou une isolation insuffisante.

8. Scellez les branchements au niveau des grilles, des boîtiers, des caissons de distribution, des transitions et des points de prélèvement.
9. Répétez le test.

Si le test ne montre pas d'amélioration satisfaisante, retirez l'isolant du conduit, scellez les joints et les raccords du conduit, enveloppez de nouveau l'isolant, scellez les surfaces isolantes au niveau de tous les raccords pour assurer une barrière de vapeur continue.

Analyse des parois pour détecter les fuites d'air ou les isolations défectueuses

1. Eteignez le système de chauffage, refroidissement et soufflage.
2. Appuyez sur EMS pour choisir l'émissivité. Appuyez sur pour sélectionner HI et mesurer les surfaces peintes ou les vitres.
3. Appuyez sur MIN MAX et choisissez MIN lorsque la paroi opposée du mur est à une température moins élevée et/ou choisissez MAX lorsque la paroi opposée du mur est à une température plus élevée.
4. Mesurez la température du mur de partition intérieur. Ne relâchez pas la gâchette. Enregistrez cette température comme référence (ou repère) pour une paroi « parfaitement » isolée.
5. Placez-vous devant la paroi à mesurer. Tenez-vous à 2,4 m (8 pieds) de cette paroi pour mesurer un spot de 20,3 cm (8 pouces) sur le mur.
6. Avec l'appareil, balayez la paroi du mur en bandes horizontales de haut en bas, ou des bandes horizontales au plafond d'un mur à l'autre. Recherchez les plus grands écarts par rapport à la

température de référence pour identifier les problèmes. Cette étape termine l'analyse du test d'isolation.

Mettez le ventilateur en marche (mais ni système de chauffage ou de refroidissement) et répétez le test. Si les résultats du test obtenus avec le ventilateur en marche diffèrent des résultats obtenus avec le ventilateur à l'arrêt, des fuites d'air sont probablement présentes dans les enveloppes de conditionnement des murs. Les fuites d'air sont provoquées par la présence de fuites dans le conduit créant un différentiel de pression sur l'enveloppe de conditionnement.

Tests des contacteurs (démarreurs)

1. Appuyez sur EMS pour choisir l'émissivité. Appuyez sur ⇕ pour sélectionner des contacts lumineux (LO) ou sombres (MED).
2. Appuyez sur MIN MAX, puis sur ⇕ pour sélectionner MAX.
3. Mesurez les côtés charge et secteur d'un pôle sans relâcher le déclencheur.
4. Une différence de températures entre les côtés charge et secteur d'un pôle indiquent une résistance accrue d'un point et la panne éventuelle d'un contacteur.

Tests des relais protégés

1. Appuyez sur EMS, puis sur ⇕ pour choisir une émissivité minimale (LO) pour les connecteurs non isolés, ou maximale (HI) pour les relais à boîtier plastique ou bakélite ou les connecteurs isolés.
2. Appuyez sur MIN MAX, puis sur ⇕ pour sélectionner MAX.
3. Commencez le relevé.
4. Mesurez le boîtier du relais en recherchant les points chauds.
5. Mesurez les branchements électriques sur les bornes de relais en recherchant les points chauds.

Tests des fusibles et des branchements omnibus

1. Appuyez sur EMS, puis sur ⇕ pour choisir l'émissivité maximale (HI) pour les boîtiers des fusibles recouverts de papier ou les branchements isolés.
2. Appuyez sur MIN MAX, puis sur ⇕ pour sélectionner MAX.
3. Balayez toute la longueur recouverte de papier du fusible.
4. Sans relâcher le déclencheur, balayez chaque fusible avec l'appareil. Des températures inégales entre les fusibles signalent sans doute un déséquilibre de l'intensité ou de la tension.
5. Appuyez sur EMS, puis sur ⇕ pour sélectionner LO pour les fusibles métalliques et les branchements omnibus non isolés.
6. Appuyez sur MIN MAX, puis sur ⇕ pour sélectionner MAX.
7. Balayez le capuchon d'extrémité de chaque fusible avec l'appareil.

Remarque

Des températures inégales ou une température élevée indiquent un branchement corrodé ou desserré à travers la pince-ressort de la barre omnibus du fusible.

Tests des branchements électriques

1. Appuyez sur EMS, puis sur ⇕ pour sélectionner l'émissivité minimale (LO) pour les connecteurs non isolés ou les branchements omnibus, ou maximale (HI) pour les branchements isolés.

   Remarque

   Les conducteurs sont généralement plus petits que la taille de point du thermomètre. Si la taille du point est plus large que le connecteur, l'appareil relève une température moyenne à l'intérieur du point.

2. Balayez le conducteur avec l'appareil, en déplaçant la direction du connecteur électrique (prise de courant, raccord rapide, serre-fils, branchement omnibus ou cosse).

Tests de roulements

⚠Avertissement

Pour éviter les blessures lors des tests de roulements :

- **Ne pas porter de vêtements amples, de bijoux, colliers ou pendentifs en intervenant autour des pièces mobiles telles que les moteurs, courroies, soufflantes et ventilateurs.**
- **Veiller à disposer à portée de main d'un disjoncteur fonctionnant correctement et sans obstacle.**
- **Ne jamais travailler seul.**

Remarque

Il vaut mieux comparer deux moteurs similaires fonctionnant à des charges similaires.

1. Appuyez sur EMS, puis sur ▲▼ pour sélectionner l'émissivité maximale (HI).
2. Appuyez sur MIN MAX, puis sur ▲▼ pour sélectionner MAX.
3. Démarrez le moteur jusqu'à ce qu'il atteigne les températures de régime.
4. Mettez le moteur hors circuit si possible.
5. Mesurez les deux températures de roulement du moteur.
6. Comparez les deux températures de roulement moteur. Des températures inégales ou une température élevée indiquent sans doute un problème de lubrification ou autre des roulements, résultant d'une friction excessive.
7. Répétez la séquence pour les roulements de ventilateur soufflante.

Tests des courroies et des gaines

1. Appuyez sur EMS, puis sur ▲▼ pour sélectionner HI.
2. Appuyez sur MIN MAX, puis sur ▲▼ pour sélectionner MAX.
3. Démarrez le moteur et laissez-le atteindre les températures de régime.
4. Pointez le thermomètre sur la surface à mesurer. Dirigez le thermomètre vers la surface externe de la courroie lorsqu'elle chevauche sa gaine, ou vers le côté de la gaine au niveau du bord externe, en fonction de la sécurité ou de la facilité d'utilisation du thermomètre.
5. Lancez l'enregistrement des températures.
6. Déplacez lentement le thermomètre en remontant sur la courroie vers la deuxième gaine.
   - Si la courroie glisse, les températures de gaine seront élevées en raison de la friction.
   - Si la gaine glisse, la température de gaine restera élevée entre les gaines.
   - Si la gaine ne glisse pas, la température de gaine diminuera entre les gaines.
   - Si les surfaces internes des gaines ne présentent pas une authentique forme en « V », un glissement de la courroie est probable ; elle continuera à fonctionner à des températures élevées jusqu'au remplacement de la gaine.
   - Les gaines doivent être correctement alignées (y compris au niveau « tangage et lacet ») pour permettre à la courroie ou aux gaines de fonctionner aux températures appropriées. Une règle de vérification ou une ficelle tendue peuvent être utilisées pour vérifier les alignements.
   - La gaine du moteur doit fonctionner à des températures cohérentes avec les gaines de soufflante.
   - La courroie ne glisse probablement pas si la gaine de moteur montre une température plus élevée au niveau de l'arbre moteur qu'à celui de la circonférence externe.
   - Si la circonférence extérieure d'une courroie montre une température plus élevée que la gaine au niveau de l'arbre moteur, la courroie est probablement en train de glisser et les gaines ne sont probablement pas correctement alignées.

Vérification des applications de chauffage à eau chaude

Les tubes de chaleur rayonnée dans les planchers sont généralement disposés parallèlement aux murs externes. En commençant à la jonction des parois du plancher, balayez la surface parallèlement à la paroi tout en vous éloignant du mur. Vous devriez détecter, parallèlement à la paroi externe les rangées isothermes indiquant l'emplacement des tubes chauffants sous la surface. Vous devriez détecter, perpendiculairement à la paroi externe, des températures montante et descendante à distances égales. Les températures élevées indiquent la présence d'un tube chauffant sous la surface du plancher, les températures décroissantes indiquant un espace entre les tubes chauffants.

1. Appuyez sur EMS, puis sur ⇕ pour sélectionner HI.
2. Appuyez sur MIN MAX, puis sur ⇕ pour sélectionner MIN.
3. Pour localiser les tubes chauffants dans le plancher, augmentez momentanément la température de boucle afin de créer des points plus chauds pour identifier l'emplacement des tubes.
4. Avant de relâcher la gâchette, appuyez sur ⇕ pour basculer entre les températures MIN, MAX, DIF du plancher, et enregistrez les températures permettant des comparaisons ultérieures et la détermination des tendances en conditions similaires.

Tests des applications à chaleur rayonnée

1. Réglez la boucle de chaleur rayonnée de façon à atteindre les conditions stables.
2. Fixez le thermocouple pour alimenter la boucle rayonnante.
3. Enregistrez la température fournie.
4. Fixez le thermocouple au point de reprise de la boucle rayonnante.
5. Enregistrez la température de reprise.
6. La différence est l'écart delta T (différence de température).
7. Répétez l'opération pour chaque boucle pour cerner la zone et compenser vers des écarts deltas T égaux.

Tests d'isolation des chauffe-eau

1. Branchez la sonde thermocouple pour obtenir la température ambiante près du chauffe-eau.
2. Appuyez sur EMS, puis sur ⇕ pour choisir l'émissivité maximale (HI) destinée aux isolants à gaine vinyle ou les chauffe-eau à gaine métallique peinte.
3. Appuyez sur MIN MAX, puis sur ⇕ pour sélectionner DIF.
4. Pointez le thermomètre vers le chauffe-eau.
5. Balayez la gaine du chauffe-eau avec l'appareil.
6. Balayez en bandes horizontales de bas en haut
7. Appuyez sur MIN MAX, puis sur ⇕ pour lire les températures de gaine MAX et DIF. Enregistrez les valeurs relevées.
   - Plus la température de gaine se rapproche de la température ambiante, moins les déperditions d'énergie seront importantes au niveau de la gaine.
   - Les pertes en mode de veille représentent la majorité des frais d'énergie liés aux chauffe-eau. Renforcez l'isolation du chauffe-eau pour réduire les pertes en veille.
   - Les pertes en veille correspondent à l'eau qui n'est pas réchauffée par les brûleurs ou les éléments chauffants. Lorsque le chauffe-eau est inactif (en veille) et que l'eau n'est pas tirée, les pertes thermiques à travers la gaine (et la chaudière sur les chauffages au gaz ou au mazout) peuvent être réduites en renforçant l'isolation et/ou en abaissant le réglage de la température.

Tests des purgeurs de vapeur

Les purgeurs s'ouvrent à basse température pour permettre la circulation des condensats vers le purgeur. Les purgeurs se ferment aux températures de formation de vapeur pour arrêter la circulation de la condensation. Les purgeurs s'ouvrent à mesure que la température baisse pour permettre une meilleure circulation de la vapeur et le retour des condensats (« évacuation »).

- Si la température est basse dans le tuyau de vapeur, basse dans le purgeur et basse dans le retour de condensat, le purgeur est sans doute bloqué en position fermée. Si la température est basse dans le tuyau de vapeur, haute dans le purgeur et haute dans le retour de condensat, le purgeur est sans doute bloqué en position ouverte.
- Si la température est haute dans le tuyau de vapeur, haute dans le purgeur et haute dans le retour de condensat, le purgeur fonctionne correctement.
- Si la pression du circuit a été augmentée au-delà des réglages prévus, une panne de purgeur est susceptible d'être relevée (purgeur bloqué en position ouverte). Vérifiez la pression de la vapeur.

1. Appuyez sur EMS, puis sur ⇕ pour sélectionner l'émissivité maximale (HI) destinée aux tuyaux en fonte et aux purgeurs peints.
2. Appuyez sur MIN MAX, puis sur ⇕ pour sélectionner DIF.
3. Pointez le thermomètre vers le tuyau de vapeur.
4. Balayez le flux montant du tuyau de vapeur du purgeur.
5. Balayez le purgeur avec l'appareil. Balayez le flux descendant du purgeur sur le côté retour du condensat.
6. Appuyez sur MIN MAX, puis sur ⇕ pour basculer entre les températures MIN, MAX et DIF. Enregistrez les valeurs relevées.

Mesure des températures de grille, de registre ou d'air soufflé du diffuseur

1. Appuyez sur MIN MAX, puis sur ⇕ pour sélectionner HI.
2. Pointez le thermomètre au niveau de la grille d'évacuation d'air, du registre ou du diffuseur.
3. Mesurez la température de l'air soufflé.
4. Relâchez le déclencheur pour geler la température relevée pendant 7 secondes et enregistrez la température.
5. La température de la grille, du registre ou du diffuseur doit être équivalente à la température de l'air soufflé au niveau de l'armoire de traitement d'air.
6. Percez un orifice d'échantillonnage dans la gaine de soufflage au niveau de l'armoire.
7. Branchez la sonde thermocouple au thermomètre.
8. Insérez la sonde thermocouple, une sonde 80PK-25 ou 26 par exemple, dans la gaine de soufflage.
9. Lisez la température de l'air recueillie sur l'afficheur secondaire.
10. Comparez la température recueillie à celle de l'air soufflé. Ces températures doivent être pratiquement équivalentes. Dans la négative, recherchez l'absence de fuite de conduit ou de problèmes d'isolation.
11. Bouchez l'orifice d'échantillonnage.

Vérification de la précision d'un capteur d'air ambiant/thermostat

1. Insérez la sonde thermocouple dans le thermomètre. Enregistrez la température de l'air ambiant.
2. Appuyez sur EMS, puis sur ⇕ pour sélectionner l'émissivité maximale (HI).
3. Appuyez sur MIN MAX, puis sur ⇕ pour sélectionner DIF.
4. Pointez le thermomètre vers le thermostat mural.

5. Comparez la température du mur à celle du capot du thermostat et à celle de l'air au niveau du thermocouple.
6. Recherchez une source ou un puits de chaleur éventuel susceptible d'affecter la précision du thermostat.
7. Les températures du capot du thermostat et des surfaces murales adjacentes doivent être pratiquement équivalentes (la lecture DIF doit être proche de 0).

Vérification d'un blocage dans les condensateurs ou les évaporateurs air-air

1. Retirez les panneaux pour accéder aux angles aigus ou aux coudes doubles du serpentin.
2. Appuyez sur EMS, puis sur ⇕ pour sélectionner l'émissivité minimale (LO) pour le tube en cuivre.
3. Démarrez le système de réfrigération.
4. Pointez le thermomètre au niveau des angles aigus ou aux coudes doubles du serpentin.
5. Lancez l'enregistrement des températures.
6. Relevez la température de chaque angle aigu ou coude double.
    - Toutes les températures des angles aigus ou des coudes doubles de l'évaporateur doivent être égales ou légèrement supérieures à la température de saturation de l'évaporateur indiquée sur le tableau de température/pression.
    - Toutes les températures des angles aigus ou des coudes doubles du condensateur doivent être égales ou légèrement inférieures à la température de saturation du condensateur.
    - Si les températures d'un groupe d'angles aigus ou de coudes doubles ne sont pas conformes aux températures attendues, un tube de distribution ou la distribution est bloquée ou restreinte.

Vérification des températures de surchauffe sur les évaporateurs munis de tubes capillaires ou de réducteurs de débit non réglables

Remarque

La température de surchauffe est une température critique.

1. Vérifiez la propreté du ventilateur et du filtre et l'ouverture et l'absence d'obstacle devant tous les registres.
2. Nettoyez la conduite d'aspiration sur une section de 15,2 cm (6 pouces) en amont du compresseur.
3. Fixez la sonde thermocouple à la conduite d'aspiration avec la bande Velcro, ou utilisez une sonde de température 80PK-8 à collier de serrage.
4. Branchez la jauge du côté bas à la conduite d'aspiration.
5. Démarrez le système et laissez-le fonctionner 10 minutes pour qu'il atteigne sa température de régime.
6. Mesurez la température humide dans la conduite de retour en utilisant un psychromètre fronde ou le compteur d'humidité Fluke 971.
7. Pointez le thermomètre vers un point sombre du sol ou en tenant un morceau de papier dans une zone sombre, et relevez la température extérieure.
8. Déterminez la température de saturation de l'évaporateur à l'aide du tableau pression-température
9. Lisez la température de la conduite d'aspiration sur l'afficheur secondaire.
10. Soustrayez la température de saturation de la température de la conduite d'aspiration.
11. La température de surchauffe repose sur la température extérieure, sur la température humide du retour d'air et sur un volume de 12,5 mètres cube/minute par tonne métrique (400 cfm par tonne) d'air circulant dans l'évaporateur.
    - Déterminez la surchauffe requise à l'aide d'une calculette ou des tables de surchauffe du fabricant.
    - Ajoutez du réfrigérant pour réduire la surchauffe le cas échéant.
    - Récupérez le réfrigérant pour augmenter la surchauffe.

Vérification du sous-refroidissement sur les systèmes air-air équipés d'évaporateurs munis de détendeurs

1. Vérifiez la propreté du ventilateur et du filtre et l'ouverture et l'absence d'obstacle devant tous les registres.
2. Vérifiez que le condensateur est propre et sec.
3. Nettoyez la conduite liquide près du point où les pressions du liquide doivent être relevées.
4. Fixez la sonde thermocouple fournie à la conduite liquide avec un collier Velcro, ou utilisez une sonde de température 80PK-8 à collier de serrage.
5. Branchez la jauge de pression nominale côté haute pression à la conduite liquide.
6. Démarrez le système et laissez-le fonctionner 10 minutes pour qu'il atteigne des conditions stables.
7. Déterminez la température de saturation du condensateur à l'aide du tableau pression-température
8. Lisez la température de la conduite liquide sur l'afficheur secondaire.
9. Soustrayez la température de la ligne liquide de la température de saturation du condensateur. Le sous-refroidissement repose principalement sur les taux d'efficacité énergétique (EER) et sur la baisse de pression dans la conduite liquide due à la friction et à la poussée.
10. Déterminez le sous-refroidissement requis en tenant compte des spécifications du fabricant.
11. Ajoutez du réfrigérant pour augmenter le sous-refroidissement ou récupérez du réfrigérant pour réduire celui-ci.

Entretien

Remplacement des piles

Pour installer ou changer les deux piles AA, ouvrez le compartiment et introduisez les piles conformément à la Figure 2.

Nettoyage de l'objectif

Expulsez les impuretés en suspension avec de l'air comprimé propre. Essuyez soigneusement la surface avec un coton-tige humide. Le coton-tige peut être humecté d'eau.

Nettoyage du boîtier

Utilisez de l'eau savonneuse sur une éponge humide ou un chiffon doux.

⚠Attention

Ne PAS plonger le thermomètre dans l'eau afin de ne pas l'endommager.

Dépannage

Symptôme	Problème	Action
--- (sur l'affichage)	La température cible marque un dépassement positif ou négatif	Choisir une cible dans les spécifications
(symbole de pile)	Piles faibles	Remplacer la pile.
Affichage vierge	Piles probablement épuisées	Vérifier et/ou remplacer les piles
Le laser ne fonctionne pas	1. Piles faibles ou épuisées 2. Température ambiante supérieure à 40 °C (104 °F)	1. Remplacer les piles. 2. Utiliser dans une zone avec une température ambiante moindre

Certification CE

Le thermomètre est en conformité avec les normes suivantes :

- EN61326-1 CEM
- EN61010-1
- EN60825-1 Sécurité

Les essais de certification ont été effectués en utilisant l'instrument dans trois orientations avec une gamme de fréquences de 80 à 1000 MHz.

Caractéristiques techniques

Infrarouge

Gamme de mesure	-40 °C à 550 °C (-40 °F à 1022 °F)
Gamme spectrale	8 à 14 microns
Précision	± 1 % ou ± 1 °C (2 °F) ; < 0 °C (32 °F), ± 1 °C (2 °F) ± 0,1°/1° (en supposant une température ambiante de fonctionnement de 23 à 25 °C (73 à 77 °F)
Reproductibilité	± 0,5 % de la lecture ou ± 1 °C (2 °F)
Temps de réponse (95 %)	500 ms
Distance à diamètre de la cible (D:S)	12:1
Réglage de l'émissivité	Trois réglages : min (0,3), moyen (0,7) et max (0,95).

Sonde à contact

Type de sonde	Envelopper la sonde thermocouple de type K avec un miniconnecteur
Gamme de mesure	0 °C à 100 °C (32 °F à 212 °F)
Précision de la sonde	± 2,2 °C (4 °F)
Résolution d'affichage	± 0,1 °C (0,1 °F)
Informations de l'affichage secondaire	Maximum, minimum, différentiel, KTC

Laser

Visée	Laser mono point
Puissance	Fonctionnement en classe 2 (II) ; sortie <1 mW, longueur d'onde de 630 à 670 nm

Electricité

Alimentation	2 piles AA (alcalines ou NiCD)
Consommation d'énergie	Au moins 12 heures d'autonomie des piles

Dimensions physiques

Poids	17,69 cm (6,965 po) H x 16,36 cm (6,441 po) L x 5,18 cm (2,039 po) l
Dimension	0,322 kg (0,7099 lb)
Longueur totale du thermocouple	Environ 100 cm (40 po)

Caractéristiques ambiantes

Plage de température de fonctionnement	0 °C à 50 °C (32 °F à 120 °F)
Humidité relative	0 à 90 %, sans condensation jusqu'à 30 °C (86 °F)
Température de stockage	- 20 °C à 65 °C (-4 °F à 150 °F)
Accessoires en option	Etui souple